

УДК 621.313.12

ПОРІВНЯННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ПОТУЖНІСТЮ ДО 20 КВТ З ГЕНЕРАТОРАМИ З МАГНІТОЕЛЕКТРИЧНИМ ЗБУДЖЕННЯМ

Є.О. ЗУБАНЬ^{1*}, В.В. ШЕВЧЕНКО²

¹ *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

² *професор кафедри електричних машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

**email: don_zub@ukr.net*

Останні 40-50 років безперервно зростає інтерес до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) і, насамперед, до вітроенергетики, яка є найбільш перспективним напрямком для України, [1]. В Україні вітроенергетика може стати економічно рентабельною за рахунок зниження питомих капітальних витрат на будівництво вітроенергетичних установок (ВЕУ) і правильного вибору комплектуючих елементів. Багато робіт присвячено цьому питанню, але немає конкретних рекомендацій щодо вибору електрогенератора для ВЕУ з урахуванням його потужності. Вибір конструкцій ВЕУ виконується за умовою підвищення ККД, зниження порогу мінімально допустимої швидкості вітру і, відповідно, розширення території можливого використання.

Основна перевага вітроенергетики - можливість створення генеруючих електроустановок в безпосередній близькості до споживача. Мала вітроенергетика не вимагає великих територій і локальні ВЕУ можуть бути встановлені скрізь, де середньорічна швидкість вітру не менше 4 - 5 м/с, [2]. В даний час вартість одного кіловата встановленої потужності ВЕУ становить близько 1100-1200 дол. Тому при створенні нових типів ВЕУ слід ставити завдання зниження вартості до 900-1000 дол/кВт, що може бути досягнуто правильним вибором генератора, [2].

ВЕУ перетворюють кінетичну енергію вітру в електричну за допомогою генератора при обертанні ротора. Лопаті ВЕУ використовуються подібно пропелеру літака для обертання центральної маточини, приєднаної через коробку передач до електричного генератора. Існують два основних типи сучасних ВЕУ (рис. 1): ВЕУ з горизонтальною віссю обертання, що мають дві або три лопаті, встановлені на вершині вежі; ВЕУ з вертикальною віссю обертання. У турбін з вертикальною віссю обертання (*Н*-образні) провідний вал ротора розташований вертикально. Лопаті такої турбіни - довгі, зазвичай дугоподібні. У світі існує всього лише кілька виробників таких ВЕУ, найбільш відомий з них - компанія «*Flowind*». Завдяки вертикальному розташуванню ведучого вала ротора, *Н*-подібної турбіни, на відміну від турбін з горизонтальною віссю обертання, «захоплюють» вітер, що дме в будь-якому напрямку, і для цього їм не потрібно міняти положення ротора при зміні

напрямку вітрових потоків. Автором ідеї створення турбіни з вертикальною віссю обертання є французький інженер Дарріус (Darieus), рис. 2.

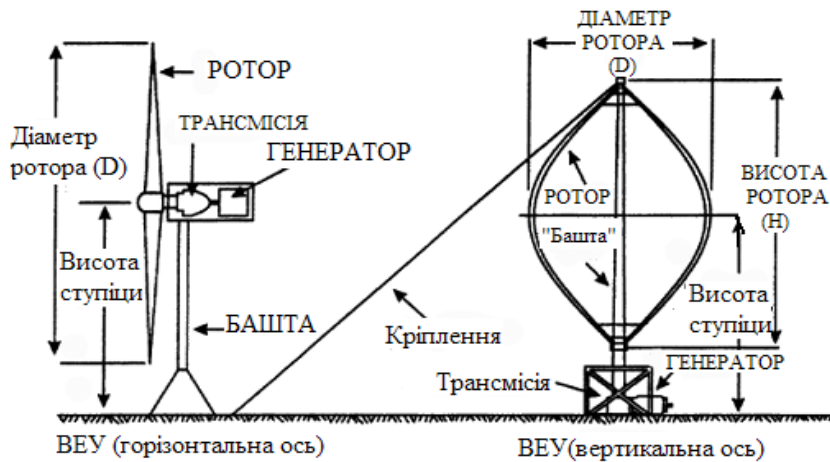


Рис. 1 – Основні компоненти ВЕУ з горизонтальною і з вертикальною осями



Рис. 2 – ВЕУ Дарріуса

Для індивідуальних споживачів потужність ВЕУ змінюється від 5 до 20 кВт. І, як показали дослідження, [2], найбільш рентабельне використання синхронних генераторів з постійними магнітами (СГПМ). Достоїнствами роторів з постійним магнітом є простота і технологічність. У них при стабілізації магніту у вільному стані форму кривої ЕДС близька до синусоїдальної. Недоліком роторів з монолітним циліндричним магнітом є низьке використання обсягу магніту внаслідок невеликої довжини полюса, а також те, що при великих частотах обертання на магніти треба запресовувати немагнітний бандаж.

Краще використання об'єму магніту у зіркоподібного ротора. Однак, унаслідок малої проникності магніту і наявності значних потоків розсіювання між полюсами, промагнічування спинки магніту викликає певні труднощі. При перевантаженнях генератора поперечна реакція якоря викликає несиметричне перемагнічування країв полюсів, що спотворює форму поля в робочому зазорі і форму кривої ЕРС.

Висновки: Потужність СГПМ можна значно підвищити, якщо застосувати модульний принцип розташування на валу кілька магнітів з кігтеподібними полюсами. При виборі генератора для ВЕУ потужністю до (5 – 20) кВт використовують 2 типи конструювання ротора: з радіальним і тангенціальним намагнічуванням постійних магнітів. Порівняльні розрахунки показали, [1], що перевагу варто віддати другому варіанту з традиційною пазовою структурою статора і масивних полюсів на роторі.

Список літератури:

1. Шевченко В.В., Кныш С.Ю., Заныхайло Е.А. Економічне порівняння вітроенергетичних установок з різними типами електричних генераторів змінного струму // Системи обробки інформації. – Харків: ХУПС. - 2011. - № 4 (94). - С. 94 – 98.
2. Шевченко В.В., Наний В.В., Горюшкин Н.И. Предложения по выбору типа электрического генератора для малых ВЭУ // Электрика (Москва). – 2015. - № 2. – С. 26-31.